

(19) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

(12) Offenlegungsschrift

(11) DE 32 32 255 A 1

(51) Int. Cl. 3:

F 16 J 15/10

B 29 J 1/04

D2

DE 32 32 255 A 1

(21) Aktenzeichen: P 32 32 255.0  
(22) Anmeldetag: 30. 8. 82  
(23) Offenlegungstag: 8. 3. 84

(71) Anmelder:

Goetze AG, 5093 Burscheid, DE; Frenzelit Werke  
GmbH & Co KG, 8582 Bad Berneck, DE

(74) Vertreter:

Weiß, J., Ing.(grad.), Pat.-Ass., 5090 Leverkusen

(72) Erfinder:

Beyer, Horst, Dr.; Zerfaß, Hans-Rainer, Dr., 5093  
Burscheid, DE; Bechen, Heribert, 5000 Köln, DE;  
Haack, Hans, 8582 Bad Berneck, DE; Kutnar, Franz,  
8580 Bayreuth, DE

(54) Weichstoffflachdichtungsmaterial, insbesondere für die Herstellung von hoch beanspruchbaren  
Flachdichtungen

Ein asbestfreies Weichstoffflachdichtungsmaterial, insbesondere für die Herstellung hoch belastbarer Flachdichtungen, besteht aus einem Faservlies mit mindestens drei verschiedenen Faserarten sowie Füllstoffen und Bindemitteln. Das Faservlies enthält insgesamt 15 bis 60% Faseranteil mit 5 bis 40% organischer Synthesefaser, 5 bis 25% Naturfaser und 35 bis 90% Mineral- oder Metallfaser sowie 3 bis 15% Bindemittel und 30 bis 70% mineralischem Füllstoff. Die Kombination der verschiedenen Faserarten und Füllstoffe mit ihren unterschiedlichen Eigenschaften ergibt insgesamt ein Material, dessen technologische Eigenschaften zusammengefaßt denen von Asbestmaterialien entsprechen. Durch die Verwendung der Faserarten und Füllstoffe mit den erforderlichen Mengenverhältnissen wird die leichte Herstellbarkeit von Faservliesen mit gewünschter Porosität, Verdichtung und Kompressibilität ermöglicht. Aus den Faservliesen lassen sich so imprägnierte, hoch belastbare und asbestfreie Flachdichtungen für insbesondere den Einsatz in Verbrennungskraftmaschinen herstellen. (32 32 255)

DE 32 32 255 A 1

BEST AVAILABLE COPY

BUNDESDRUCKEREI 01. 84 408 010/50

9/60

- X -

Patentansprüche:

- 1 . Weichstoffflachdichtungsmaterial, insbesondere für die Herstellung von hoch beanspruchbaren Flachdichtungen, wie Zylinderkopfdichtungen, Auspuffflanschdichtungen und ähnlichen für Verbrennungskraftmaschinen, mit einem asbestfreien und gegebenenfalls metallisch verstärkten Fasermaterial mit Fasern anorganischen oder organischen, synthetischen oder natürlichen Ursprungs und organischen Bindemitteln, dadurch gekennzeichnet, daß das Weichstoffflachdichtungsmaterial aus einem Faservlies mit untereinander vermischten, mindestens drei verschiedenen Faserarten, nämlich
  - 15 a ) organischen, gegebenenfalls chemisch oder physikalisch aufbereiteten Naturfasern,
  - b ) organischen Synthesefasern und
  - c ) gegebenenfalls chemisch oder physikalisch aufbereiteten Mineralfasern
- 20 sowie pulverförmigen bis feinfaserigen Füllstoffen und mindestens einem organischen Bindemittel besteht.
- 2 . Weichstoffflachdichtungsmaterial nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Faservlies zusätzlich als vierte Faserart Metallfasern enthält.
- 3 . Weichstoffflachdichtungsmaterial nach mindestens einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Faservlies der Flachdichtungsplatte 15 bis 60 % Faseranteil, 30 bis 70 % feinfaserige und / oder pulver-

- 2 -

förmige Füllstoffe und 3 bis 15 % organische Bindemittel enthält.

- 4 . Weichstoffflachdichtungsmaterial nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Faseranteil 5 bis 40 % organische Synthesefaser, 5 bis 25 % organische, gegebenenfalls chemisch oder physikalisch aufbereitete Naturfaser und 35 bis 90 % Mineralfaser und / oder Metallfaser enthält.
- 5 . Weichstoffflachdichtungsmaterial nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Volumenanteil der Fasern im Faservlies vor der gegebenenfalls erforderlichen Vereinigung mit der metallischen Verstärkung mindestens 30 % beträgt.
- 6 . Weichstoffflachdichtungsmaterial nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens 10 % der Fasern in einem Papier - oder Pappherstellungsverfahren zur Blattbildung geeignete Fasern sind.
- 7 . Weichstoffflachdichtungsmaterial nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die zur Blattbildung geeigneten Fasern aus gegebenenfalls chemisch und / oder physikalisch aufbereiteter Naturfaser und / oder durch Fibrillierung aufbereiteter organischer Synthesefaser bestehen.
- 8 . Weichstoffflachdichtungsmaterial nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die organischen Synthesefaserr. Polyamid-, Polyaramid-,

- 3 -

Polyacrylnitril- und / oder Kohlenstofffasern sind.

- 9 . Weichstoffflachdichtungsmaterial nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Mineralfasern Steinwollfasern, Glaswollfasern, Schlackenwollfasern und / oder Aluminiumsilikatfasern sind.
- 10 . Weichstoffflachdichtungsmaterial nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die pulverförmigen und / oder feinfaserigen Füllstoffe Koalin, Porzellanerde, Schwerspat, Talkum, Gips, Kreide, Titandioxid, Siliziumdioxid, Calciumsilikat, Metallpulver, gemahlene Schlacke, Diatomeenerde und / oder gemahlene Mineralfasern des Anspruches 9 sind.
- 11 . Weichstoffflachdichtungsmaterial nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die organischen Naturfasern aus gegebenenfalls chemisch und / oder physikalisch tierischer, aufbereiteter Zell - oder Baumwolle und / oder tierischer Wolle bestehen.
- 12 . Weichstoffflachdichtungsmaterial nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Faserlänge der organischen Naturfaser und der organischen Synthesefaser zwischen 0,5 und 6 mm liegt.
- 13 . Weichstoffflachdichtungsmaterial nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Faserlänge der mineralischen Fasern und der Metallfasern zwischen 0,5 und 4 mm liegt.

- 4 -

- 14 . Verfahren zur Herstellung des Weichstoffflachdichtungsmaterials nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Weichstoffanteil der Flachdichtungsplatte aus einer wässrigen Aufschlämung der Faseranteile, der Füllstoffanteile und der Bindemittelanteile auf einer Papier - oder Pappperstellungsmaschine zu einem Faservlies verarbeitet wird.
- 15 . Verfahren zur Herstellung des Faservlieses nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Faservlies auf der Papier - oder Pappperstellungsmaschine mit einem Porenvolumen von mindestens 10 Volumenprozent hergestellt wird.
- 15 16 . Verfahren zur Herstellung des Weichstoffflachdichtungsmaterials nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß auf einen gegebenenfalls als Rauhblechplatte ausgebildeten Metallträger ein - oder beidseitig Faservliese aufgewalzt werden.
- 17 . Verfahren zur Herstellung einer Flachdichtung aus dem Weichstoffflachdichtungsmaterial nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß aus den Faservliesen und dem Metallträger die Konturen der Flachdichtung separat herausgestanzt und Faservlies und Metallträger zu einer Flachdichtung vereinigt werden.
- 18 . Verfahren zur Herstellung eines Weichstoffflachdichtungsmaterials nach den Ansprüchen 16 und 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Faservliese bei der Vereinigung mit der Trägerplatte auf ein Porenvolumen von 10 bis

- 5 -

60 % verdichtet werden.

- 19 . Verfahren zur Herstellung einer Flachdichtung aus dem Weichstoffflachdichtungsmaterial des Anspruches 16,  
5 dadurch gekennzeichnet, daß aus dem Weichstoffflach-  
dichtungsmaterial die Konturen der Flachdichtung  
ausgestanzt werden.
- 20 . Verfahren zur Herstellung einer Flachdichtung nach min-  
10 destens einem der Ansprüche 16 bis 19, dadurch gekenn-  
zeichnet, daß nach gegebenenfalls der Einfassung min-  
destens einer der Durchgangsöffnungen mit einem me-  
tallischen Kantenschutz die Flachdichtung mit einer  
15 im Endzustand plastisch oder elastisch vernetzten Sub-  
stanz imprägniert wird.
- 21 . Verfahren zur Herstellung des Weichstoffflachdichtungs-  
materials nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 13,  
20 dadurch gekennzeichnet, daß auf eine gegebenenfalls  
auf die Konturen einer Flachdichtung gestanzte Träger-  
platte ein - oder beidseitig eine streichfähige Masse  
aus Faseranteil, Füllstoffanteil und Bindemittel ent-  
sprechend den Zusammensetzungen der Ansprüche 1 bis 13  
25 aufgewalzt wird.
- 22 . Verfahren zur Herstellung des Weichstoffflachdichtungs-  
materials nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 13,  
dadurch gekennzeichnet, daß ein spritzfähiges Material  
aus Faseranteil, Füllstoffanteil und Bindemittel ent-  
sprechend den Ansprüchen 1 bis 13 auf einer Spritzguß-  
30 maschine zu einer fertigen Flachdichtung mit gegebenen-  
falls einer metallischen Verstärkungseinlage geformt

- 6 -

und ausgehärtet wird.

- 23 . Verfahren zur Herstellung des Weichstoffflachdichtungsmaterials nach den Ansprüchen 21 oder 22, dadurch gekennzeichnet, daß zur Bildung eines streich- oder spritzfähigen Materials die Faseranteile, Füllstoffanteile und Bindemittelanteile entsprechend den Ansprüchen 1 bis 13 mit 10 bis 50 % einer elastisch oder plastisch vernetzbaren Flüssigkeit vermischt werden.
- 5
- 24 . Verfahren zur Herstellung des Weichstoffflachdichtungsmaterials nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß das Weichstoffflachdichtungsmaterial mit einer im Endzustand elastisch oder plastisch vernetzten Substanz imprägniert wird.
- 10
- 15

30.08.82

3232255

7

- 1 -

Weichstoffflachdichtungsmaterial, insbesondere für die Herstellung von hoch beanspruchbaren Flachdichtungen.

- Die Erfindung betrifft ein Weichstoffflachdichtungsmaterial, insbesondere für die Herstellung von hoch beanspruchbaren Flachdichtungen, wie Zylinderkopfdichtungen, Auspuffflanschdichtungen und ähnlichen für Verbrennungskraftmaschinen, bestehend aus einem asbestfreien und gegebenenfalls metallisch verstärkten Faservlies mit Fasern synthetischen oder natürlichen, organischen oder anorganischen Ursprungs und gegebenenfalls einer Imprägnation des Faservlieses aus im Endzustand plastisch oder elastisch vernetzten, synthetischen, organischen Substanzen.
- 10 Herkömmliche Weichstoffzylinderkopfdichtungen für Verbrennungskraftmaschinen bestehen in der Praxis meist aus gegebenenfalls metallisch verstärkten Asbestfaservliesen. Diese können beispielsweise nach der DE - AS 23 04 558 mit einer im Endzustand plastisch oder elastisch vernetzten Substanz imprägniert sein.

- Asbestfasern sind in Bezug auf ihre physikalischen und chemischen Eigenschaften für die Herstellung von Faservliesdichtungsplatten für Zylinderkopfdichtungen der ideale Werkstoff. Asbestfasern sind bekanntlich temperaturbeständig sowie ausreichend weich und elastisch verformbar, und sie lassen sich in papierherstellungsähnlichen Prozessen zu Faservliesstoffen mit für Zylinderkopfdichtungen geeigneter Verformbarkeit, Festigkeit, Porosität und Beständigkeit verarbeiten. Andererseits sind Asbestfasern und Asbeststäube bekanntlich stark gesundheitsgefährdend, so daß erwartungsgemäß in der Zukunft die Verwendung von Asbest stark eingeschränkt und für die Herstellung bestimmter Produkte sogar gänzlich verboten werden wird.

Man hat daher schon versucht, Weichstoffdichtungsplatten aus Faservliesen auf der Basis von anorganischen oder organischen Natur - oder Synthesefasern herzustellen. Da die bisher bekannten Fasern alleine nicht alle idealen physikalischen 5 Eigenschaften von Asbest zugleich besitzen, hat man beispielsweise nach der DE - PS 29 14 173 für die Herstellung von Faservliesstoffen für Zylinderkopfdichtungen versucht, Gemische zweier verschiedener Faserarten, nämlich organische Naturfasern einerseits und organische oder anorganische Synthesefasern andererseits, miteinander zu kombinieren. Nach 10 beispielsweise der DE - OS 27 30 588 bestehen die Faservliesbahnen für insbesondere die Herstellung von Bodenbelägen, Dichtungsplatten oder Wandverkleidungen aus 40 bis 60 % pflanzlicher Faser, 10 bis 30 % Latexbindemittel und 10 15 bis 50 % feinkörnigen mineralischen Füllstoffen.

Die aus diesen Materialkombinationen hergestellten Zylinderkopfdichtungen für Verbrennungskraftmaschinen waren jedoch noch nicht voll befriedigend, und derartigen Dichtungen waren 20 die bisher verwendeten Zylinderkopfdichtungen mit Asbestfaservliesen in Bezug auf die geforderten, ganz spezifischen technologischen Eigenschaften noch überlegen. So zeigte vor allem das Plattenmaterial der DE - OS 27 30 588 nicht die für Zylinderkopfdichtungen geforderte hohe Festigkeit und 25 Temperaturbeständigkeit, und sowohl das Plattenmaterial der DE - OS 27 30 588 als auch der DE - PS 29 14 173 ließ sich nicht ausreichend auf die geforderte Dichte beziehungsweise Porosität verdichten, so daß vor allem auch das Material anschließend nicht mehr ausreichend imprägniert werden konnte.

30 Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein asbestfreies Weichstoffflachdichtungsmaterial zu schaffen,

30.08.82

3232255

9

- 2 -

welches sich insbesondere für die Herstellung hoch beanspruchbarer Flachdichtungen, wie Zylinderkopfdichtungen, Auspuffflanschdichtungen und ähnlichen für Verbrennungskraftmaschinen verwenden lässt. Die aus dem neuen Material hergestellten  
5 Flachdichtungen sollen etwa die gleichen technologischen Eigenschaften wie die bisherigen, auf der Basis von Asbestfasern hergestellten Dichtungen besitzen. Insbesondere sollen die Flachdichtungen sich mit dem gewünschten Porenfüllungsgrad mit im Endzustand plastisch oder elastisch vernetzten  
10 Substanzen imprägnieren lassen.

Erfnungsgemäß wird diese Aufgabe durch ein Weichstoffflachdichtungsmaterial gelöst, dessen Faservlies aus untereinander vermischtten, mindestens drei verschiedenen Faserarten, nämlich  
15  
a ) organischen, gegebenenfalls durch chemische oder physikalische Verfahren aufbereiteten Naturfasern,  
b ) organischen Synthesefasern und  
20 c ) gegebenenfalls durch ein chemisches oder physikalisches Verfahren aufbereiteten Mineralfasern

sowie pulverförmigen bis feinfasertigen Füllstoffen sowie mindestens einem organischen Bindemittel besteht. Als vierte Faserart kann das Faservlies zusätzlich vor allem Metallfasern enthalten.  
25

Bevorzugt enthält das Faservlies der Flachdichtungsplatte  
30 dann 15 bis 60 Gewichtsprozent Faseranteil, 30 bis 70 Gewichtsprozent pulverförmige und / oder feinfaserige Füllstoffe und 3 bis 15 Gewichtsprozent organische Bindemittel.

10

- A -

Der Faseranteil des Faservlieses ist zusammengesetzt aus 5 bis 40 Gewichtsprozent organischer Synthesefaser, 5 bis 25 Gewichtsprozent organischer, gegebenenfalls chemisch oder physikalisch aufbereiteter Naturfaser und 35 bis 90 Gewichtsprozent Mineralfaser und / oder Metallfaser. Der Volumenanteil der Fasern im Faservlies soll vorzugsweise, und zwar vor der gegebenenfalls erforderlichen Vereinigung mit den metallischen Trägerplatten und vor der erforderlichen Endverdichtung, mindestens 30 Volumenprozent betragen.

10

Im Faservlies sollen mindestens 10 % der Fasern geeignet sein, in einem Papier - oder Pappherstellungsverfahren, und zwar dann, wenn sie alleine eingesetzt werden, eine papierblattähnliche Struktur zu bilden. Derartige Fasern sind bevorzugt gegebenenfalls chemisch und / oder physikalisch aufbereitete pflanzliche Fasern und / oder gegebenenfalls durch Fibrillierung aufbereitete organische Synthesefasern.

Als organische Synthesefasern werden bevorzugt temperaturbeständige Polyamid-, Polyaramid- und / oder Polyacrylnitrilfasern und gegebenenfalls auch Kohlenstofffasern verwendet. Die Mineralfasern sind vor allem Steinwollfasern, Glaswollfasern, Schlackenwollfasern und / oder Aluminiumsilikatfasern, deren Oberflächen gegebenenfalls durch chemische Verfahren wie bevorzugt Silanierung besonders haftfähig gemacht sind. Die pulverförmigen Füllstoffe sind bevorzugt anorganischen Ursprungs und bestehen aus Kaolin, Porzellanerde, Siliziumdioxid, Calciumsilikat, gemahlener Schlacke, Diatomenerde und / oder auch Metallpulver. Die feinfaserigen Füllstoffe sind bevorzugt gemahlene Mineralfasern mit Länger unter 0,4 mm. Die verwendeten organischen Naturfasern können tierischen oder pflanzlichen Ursprungs

*M*

- 5 -

sein, und verwendet wird insbesondere Baumwolle, Cellulose oder aber auch tierische Wolle. Die chemische Aufbereitung erfolgt bevorzugt bei den pflanzlichen Fasern durch insbesondere Sulfurierungs - Prozesse, und die physikalische  
5 Aufbereitung erfolgt vorzugsweise durch Mahlprozesse, die eine Fibrillierung der Fasern hervorrufen. Die Faserlängen der organischen Naturfasern und der organischen Synthesefasern liegen bevorzugt zwischen 0,5 und 6 mm, während die Längen der mineralischen und der Metallfasern bevorzugt  
10 zwischen 0,5 und 4 mm liegen.

Zur Herstellung des erfindungsgemäßen Weichstoffflachdichtungsmaterials werden bevorzugt wässrige Aufschlämungen der Faser-, Füllstoff- und Bindemittelgemische auf Papier- oder  
15 Pappherstellungsmaschinen eingesetzt, und zwar so, daß das Porenvolumen des getrockneten Faservlieses mindestens 10 Volumenprozent beträgt. Diese Faservliese werden dann ein- oder beidseitig auf den gegebenenfalls als Rauhblech ausgebildeten Trägerkörper aufgewalzt.

20 Im Sinne der Erfindung können natürlich auch aus den Faservliesen und den Trägerkörpern zunächst separat die Konturen der Flachdichtungen herausgestanzt werden, und das Vereinigen erfolgt als nächster Verfahrensschritt. Das erzielte  
25 Porenvolumen des Faservlieses soll nach dem Aufwalzen zwischen 10 und 60 Volumenprozent betragen. Die fertig gestanzten und gegebenenfalls mit Einfassungen an den Durchgangsöffnungen versehenen Flachdichtungen können dann mit bevorzugt vernetzbaren organischen synthetischen Mitteln  
30 imprägniert werden, und das Imprägniermittel wird dann anschließend auf einen plastischen oder elastischen Endzustand bevorzugt thermisch vernetzt.

12

- 6 -

Die Flachdichtungen können aber auch im Sinne der Erfindung hergestellt werden, indem man die Mischungen aus Fasern, Füllstoffen und Bindemittel gegebenenfalls unter Zugabe von 10 bis 50 % vernetzbarer Flüssigkeit zu streichfähigen 5 oder spritzfähigen Massen verarbeitet und mit Walzen oder Spritzmaschinen zu den fertigen Flachdichtungen mit den Trägerkörpern vereinigt.

Die auf diese Weise hergestellten Flachdichtungen wurden 10 durch Messung ihres Funktionsverhaltens insbesondere in Bezug auf ihre Eignung zur Verwendung als Zylinderkopf- dichtung untersucht. Zusätzlich wurden die so herge- stellten Zylinderkopfdichtungen in Motoren getestet. Die Ergebnisse der Untersuchungen zeigten, daß das erfin- 15 dungsgemäße Weichstoffflachdichtungsmaterial sowohl imprägniert als auch nicht imprägniert den bisher verwende- ten, mit Asbestfaservliesen hergestellten Flachdichtungen ebenbürtig ist.

20 Durch die Erfindung ist somit ein asbestfreies Weichstoff- dichtungsmaterial geschaffen, welches sich zur Herstellung von vor allem Zylinderkopfdichtungen und ähnlich belasteten Dichtungen wie beispielsweise Auspuffflanschdichtungen eignet.

25 Dabei ist es erfindungswesentlich, mindestens drei verschie- dene Faserarten mit unterschiedlichen physikalischen und chemischen Eigenschaften für das Faservlies zu verwenden. Die verwendeten organischen Naturfasern sind dabei offen- 30 sichtlich vor allem verantwortlich für die Bildung eines fe- sten papierähnlichen Faservlieses, die verwendeten organischen Synthesefasern verleihen dem Faservlies offensichtlich die

13

- 1 -

geforderte elastische Verformbarkeit, und durch die Verwendung von Metall - und / oder Mineralfasern in Verbindung mit den Füllstoffen wird die geforderte hohe Temperaturbeständigkeit erreicht, so daß sich die physikalischen und chemischen  
5 Eigenschaften in Kombination zu denen der bisher eingesetzten Asbestfasern addieren. Die mineralischen Füllstoffe bewirken dabei gleichzeitig die gute Verformbarkeit der Platten zu einer gewünschten Dichte und Porosität, so daß die Platten sich mit dem erforderlichen Porenfüllungs-  
10 grad imprägnieren lassen.

Erfindungswesentlich ist gleichzeitig die Herstellung des Weichstoffmaterials aus den angegebenen definierten Faser-, Füllstoff- und Bindemittelmengen. Durch die gemäß der Erfindung eingesetzten Mengenverhältnisse, Volumenverhältnisse und Faserlängen ist es gelungen, dem Faservlies eine papierblattähnliche Struktur zu geben und das Faservlies vor allem gleichzeitig ausreichend fest, temperaturbeständig und elastisch beziehungsweise kompressibel  
15 zu gestalten.  
20

Wesentlich ist dabei der Einsatz der Füllstoffe. Es wurde gefunden, daß nur bei Verwendung der Füllstoffe im erfindungsgemäßen Verhältnis Füllstoff zu Faseranteil sich der Weichstoff optimal mit geringen Kräften durch Aufwalzen oder Aufpressen zu einem gewünschten Porenvolumen oder Poredurchmesser verdichten läßt. Gegenüber den bekannten Weichstoffmaterialien aus asbestfreien Faservliesen sind die Verdichtungskräfte wesentlich geringer, und ein zu starkes Aufquellen  
25 des Materials nach dem Verdichten wird so verhindert.  
30

Anhand von drei Ausführungsbeispielen werden die bevorzugt

00.00.00

3232255

- 14 -

verwendeten Zusammensetzungen der erfindungsgemäßen Faser-  
vliese hergestellt.

Beispiel 1 .

5

Ausgegangen wird von einem Gemisch aus

- |      |                                                            |
|------|------------------------------------------------------------|
| 15 % | Polyaramid mit durchschnittlicher Faserlänge von 2 mm      |
| 10 % | Sulfatzellstoff mit durchschnittlicher Faserlänge von 3 mm |
| 10   | 35 % Steinwolle mit durchschnittlicher Faserlänge von 2 mm |

15

- 8 -

35 % Siliziumkarbid als Füllstoff  
5 % NBR - Latex als Bindemittel

Aus der Aufschlämmung werden Faservliesplatten mit einem  
5 Flächengewicht von 1000 g/m<sup>2</sup> hergestellt und unter Kombina-  
tion mit einem Rauhblech zu Weichstoffdichtungsplatten ver-  
einigt. Die anschließende Imprägnation eines Teiles der  
Dichtungsplatte erfolgt entsprechend den Vorschriften der  
DE - AS 23 04 558.

10

An den fertiggestellten Dichtungsplatten werden Wasserdichtig-  
keit und Kompressibilität gemessen. Sowohl bei imprägnierten  
als auch bei nicht imprägnierten Dichtungsplatten sind die  
Werte für die Herstellung von Zylinderkopfdichtungen geeignet.

15

Beispiel 2 .

Ausgegangen wird von einem Gemisch aus

20

10 % Polyaramid ( Faserlänge 2 mm )  
5 % Polyacrylnitril ( Faserlänge 2 mm )  
8 % Baumwolle ( Faserlänge 3 mm )  
7 % Sulfatzellstoff ( Faserlänge 3 mm )  
25 20 % Steinwolle ( Faserlänge 2 mm )  
20 % Siliziumdioxid ( max. Körngröße 0,1 mm )  
23 % Porzellanerde ( max. Körngröße 0,1 mm )  
7 % NBR - Latex als Bindemittel

30

Die Herstellung der Dichtungsplatten erfolgt wie in Beispiel 1.  
Die gemessenen technologischen Werte zeigen die Eignung des  
Materials für die Herstellung von Zylinderkopfdichtungen.

30-06-80

3232255

- 16 -

- 8 -

Beispiel 3 .

Ausgegangen wird von einem Gemisch aus

5	20 % Polyaramid	( Faserlänge 2 mm )
	10 % Baumwolle	( Faserlänge 3 mm )
	20 % Steinwolle	( Faserlänge 2 mm )
	25 % Glimmer	( max. Korngröße 0,1 mm )
	15 % Schwerspat	( max. Korngröße 0,1 mm )
10	10 % NBR - Latex	als Bindemittel

Die entsprechend Beispiel 1 hergestellten Dichtungsplatten zeigen für die Herstellung von Zylinderkopfdichtungen geeignete Werte.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**